Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра математики

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель основной профессиональной
образовательной программы

_____ Самсикова Н.А.

«15» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Дисциплины
Б1.О.07.03. Геометрия

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

профиль
Математика и физика

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск
2022 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.07.03. Геометрия составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль: математика и физика.

Программу составили:

Адамчук М.С., старший преподаватель кафедры математики _____

Рабочая программа дисциплины Б1.О.07.03. Геометрия утверждена на заседании кафедры математики,
протокол № 10 от 14.06.2022 г.

Заведующий кафедрой _____ Самсикова Н.А.

подпись

© ФГБОУ ВО «СахГУ»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: дать студенту целостное представление о геометрии как об одном из важнейших разделов современной математики; вооружить студента конкретными знаниями в области геометрии и дать высокую профессиональную подготовку.

Задачи дисциплины:

формирование математической культуры, обеспечивающей понимание смысла и значения разделов математики, преподаваемых в школе; формирование навыков решения геометрических задач.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные понятия векторной алгебры и аналитической геометрии, конструктивной геометрии, основные методы доказательства теорем и решения задач, методы изображения плоских и пространственных фигур.

Уметь:

доказывать теоремы и выводить основные формулы, применять свойства геометрических фигур и преобразований при решении задач.

Владеть:

навыками решения геометрических задач по всем темам курса.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина геометрия является обязательной дисциплиной обязательной части блока дисциплин Б1 ОПОП направления 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль математика и физика (Б1.О.07. 03).

Пререквизиты дисциплины: знания и умения по школьному курсу алгебры, геометрии и физики.

Постреквизиты дисциплины: «Основания геометрии», «Построение графиков функций», «Практикум по решению математических задач», «Избранные вопросы геометрии».

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК–1	способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает: методы критического анализа и оценкисовременных научных достижений; основныепринципы критического анализа. УК-1.2. Умеет: получать новые знания на основеанализа, синтеза и других методов; собиратьданные по сложным научным проблемам,относящимся к профессиональной области;осуществлять поиск информации и решений наоснове экспериментальных действий. УК-1.3. Владеет: исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и дру-

		гихметодов интеллектуальной деятельности;выявлением научных проблем ииспользованием адекватных методов для ихрешения; демонстрированием оценочныхсуждений в решении проблемныхпрофессиональных ситуаций.
ОПК-8.	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	ОПК-8.1. Знать историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных (педагогических) систем, роль и место образования в жизни личности и общества; культурно-исторические, нормативно-правовые, аксиологические, этические, медико-биологические, эргономические, психологические основы (включая закономерности, законы, принципы) педагогической деятельности; классические и инновационные педагогические концепции и теории; теории социализация личности, индикаторы индивидуальных особенностей траекторий жизни, их возможные девиации, а также основы их психодиагностики; основы психодидактики, поликультурного образования, закономерностей поведения в социальных сетях; законы развития личности и проявления личностных свойств, психологические законы периодизации и кризисов развития. ОПК-8.2. Уметь осуществлять педагогическое целеполагание и решать задачи профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; оценивать результативность собственной педагогической деятельности. ОПК-8.3. Владеть алгоритмами и технологиями осуществления профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; приемами педагогической рефлексии; навыками развития у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирования гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного ми-

		ра, формирования у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни.
ПКС–4	Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средства преподаваемых учебных предметов	ПКС-4.1. Знать место преподаваемого предмета в структуре учебной деятельности; возможности предмета по формированию УУД; специальные приемы вовлечения в учебную деятельность по предмету обучающихся с разными образовательными потребностями; устанавливать контакты с обучающимися разного возраста и их родителями (законными представителями), другими педагогическими и иными работниками; современные педагогические технологии реализации компетентностного подхода с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся; методы и технологии поликультурного, дифференцированного и развивающего обучения. ПКС-4.2. Уметь использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех категорий обучающихся; применять психолого-педагогические технологии (в том числе инклюзивные), необходимые для адресной работы с различными контингентами учащихся: одаренные дети, социально уязвимые дети, дети, попавшие в трудные жизненные ситуации, дети-мигранты, дети-сироты, дети с особыми образовательными потребностями (аутисты, дети с синдромом дефицита внимания и гиперактивностью и др.), дети с ограниченными возможностями здоровья, дети с девиациями поведения, дети с зависимостью. ПКС-4.3. Владеть навыками обучения и диагностики образовательных результатов с учетом специфики учебной дисциплины и реальных учебных возможностей всех категорий обучающихся; приемами оценки образовательных результатов: формируемых в преподаваемом предмете предметных и метапредметных компетенций, а также осуществлять (совместно с психологом) мониторинг личностных характеристик.

ПКС–6	Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования	ПКС-6.1. Знать теоретические и практические особенности постановки и решения исследовательских задач в предметной области; ПКС-6.2. Уметь применять теоретические и практические знания в постановке и решении исследовательских задач в предметной области; ПКС-6.3. Владеть технологиями применения теоретических и практических знаний в постановке и решении исследовательских задач в предметной области.
ПКС–7	Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, форы и выполняемых функций	ПКС-7.1. Знать: структурные элементы, входящие в систему познания предметной области, технологии анализа их в единстве содержания, формы и выполняемых функций. ПКС-7.2. Уметь: выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области, технологии анализа их в единстве содержания, формы и выполняемых функций. ПКС-7.3. Владеть: технологиями определения и анализа структурных элементов, входящих в систему познания предметной области.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 зачетных единиц, 648 часов.

Вид учебной работы	**Трудоемкость, акад. часов**				
	Всего поуч. плану	**В т.ч. по семестрам**			
		2	3	4	5
Общая трудоемкость	468	144	108	108	108
Контактная работа:	238	70	62	62	44
Лекции (Лек)	100	32	28	28	12
практические занятия (ПЗ)	114	32	28	28	26
Контактная работа в период теоретического обучения (Конт ТО)	20	5	5	5	5
Контактная работа в период промежуточной аттестации (Конт ПА)	4	1	1	1	1
Промежуточная аттестация (экзамен)	122	35	26	35	26
Самостоятельная работа: - подготовка к практическим занятиям; самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала	108	39	20	11	38

учебников и учебных пособий); - выполнение индивидуальных заданий; - подготовка к собеседованию; - подготовка к промежуточной аттестации;					
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины /темы	семестр	Всего часов			Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная		Самост. работа	
			лекция	практические		
1	Элементы векторной алгебры	2	18	18	10	Индивидуальное задание, проверочная работа № 1, 2.
2	Метод координат на прямой	2	4	4	10	Индивидуальное задание, проверочная работа № 3.
3	Метод координат на плоскости	2	2	2	9	Индивидуальное задание, проверочная работа № 4.
4	Прямая линия на плоскости	2	8	8	10	Индивидуальное задание, проверочная работа № 4.
	Экзамен					Экзамен по билетам
5	Линии второго порядка на плоскости	3	14	14	8	Индивидуальное задание, проверочная работа № 5.
6	Метод координат в пространстве	3	2	2	2	Индивидуальное задание, проверочная работа № 6.
7	Плоскость и прямая в пространстве	3	8	8	6	Индивидуальное задание, проверочная работа № 7.
8	Поверхности второго порядка	3	4	4	4	Индивидуальное задание.
	Экзамен					Экзамен по билетам
9	Преобразования плоскости и пространства	4	14	14	5	Индивидуальное задание, проверочная работа № 8, собеседование
10	Геометрические построения на плоскости	4	14	14	6	Индивидуальное задание, проверочные работы № 9, 10
	Экзамен					Экзамен по билетам
11	Методы изображения плоских и пространственных фигур	5	6	10	10	Проверочная работа № 11

12	Многогранники в евклидовом пространстве	5	2	6	10	Индивидуальное задание, проверочная работа № 12
13	Измерение длин и площадей	5	2	6	10	Индивидуальное задание, проверочная работа № 13
14	Понятие о неевклидовых геометриях	5	2	4	8	Индивидуальное задание, проверочная работа № 13
	Экзамен					Экзамен по билетам

4.3. Содержание разделов дисциплины.

I курс, 2 семестр

Тема 1. Элементы векторной алгебры.

Векторные величины. Свободные векторы. Линейные операции. Линейная зависимость векторов. Координаты вектора. Трехмерное векторное пространство и его подпространства. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов и их свойства. Применение векторов к решению геометрических задач.

Тема 2. Метод координат на прямой.

Задание системы координат на прямой. Преобразование системы координат на прямой. Формула расстояния между точками. Геометрический смысл модуля действительного числа. Деление отрезка в данном отношении.

Тема 3. Метод координат на плоскости.

Аффинная система координат на плоскости. Прямоугольная декартова система координат. Ориентация плоскости. Формулы преобразования координат точки. Полярные координаты.

Тема 4. Прямая линия на плоскости.

Алгебраическая линия на плоскости. Различные способы задания прямой. Общее уравнение прямой. Задание полуплоскости. Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой, угол между двумя прямыми. Приложение метода координат к решению задач.

II курс, 3 семестр

Тема 5. Линии второго порядка.

Уравнение окружности. Эллипс. Гипербола. Парабола. Уравнение линии второго порядка в полярных координатах. Классификация линий второго порядка. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду.

Тема 6. Метод координат в пространстве.

Аффинная система координат в пространстве. Прямоугольная декартова система координат. Ориентация пространства. Формулы преобразования координат точки. Приложение метода координат и векторной алгебры к решению задач стереометрии. Цилиндрическая и сферическая системы координат в пространстве.

Тема 7. Плоскость и прямая в пространстве.

Различные способы задания плоскости. Общее уравнение плоскости. Задание полупространства. Взаимное расположение двух и трех плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями.

Различные способы задания прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости. Угол между двумя прямыми, угол между прямой и плоскостью. Расстояние между параллельными или скрещивающимися прямыми в пространстве.

Тема 8. Поверхности второго порядка.

Уравнение поверхности. Метод сечений. Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности второго порядка. Изучение эллипсоида, гиперболоидов, параболоидов по их каноническим уравнениям. Прямолинейные образующие поверхности второго порядка. Конические сечения.

II курс, 4 семестр

Тема 9. Преобразования плоскости и пространства.

Преобразования множества. Группа преобразований. Подгруппа группы преобразований. Группа движений плоскости. Классификация движений. Группа преобразований подобия плоскости и ее подгруппы. Группа аффинных преобразований плоскости и ее подгруппы. Приложение преобразований плоскости к решению задач. Преобразования пространства.

Тема 10. Геометрические построения на плоскости.

Система постулатов построений с помощью циркуля и линейки. Основные задачи на построение в школьном курсе геометрии. Различные методы геометрических построений на плоскости. Алгебраический метод решения задач на построение. Примеры классических задач на построение, не разрешимых циркулем и линейкой.

III курс, 5 семестр

Тема 11. Методы изображения плоских и пространственных фигур.

Параллельное проектирование. Аффинные отображения плоскости на плоскость. Изображение плоских и пространственных фигур. Аксонометрия. Теорема Польке-Шварца. Позиционные и метрические задачи. Полные и неполные изображения. Понятие о методе Монжа.

Тема 12. Многогранники в евклидовом пространстве.

Геометрическое тело. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Группы симметрий правильных многогранников.

Тема 13. Измерение длин и площадей.

Длина отрезка. Теорема существования. Измерение отрезков. Теорема единственности. Понятие многоугольной фигуры. Правильное разложение многоугольной фигуры. Площадь многоугольной фигуры в евклидовой геометрии. Теорема существования. Теорема единственности. Равновеликие и равносоставленные фигуры.

Тема 14. Понятие о неевклидовых геометриях.

Проблема V постулата Евклида. Аксиома параллельности Лобачевского. Некоторые факты неевклидовой геометрии Лобачевского. Понятие о сферической геометрии. Площадь плоского многоугольника в неевклидовой геометрии. Центральное проектирование и его свойства. Понятие проективного пространства. Координаты точек на проективной плоскости и на проективной прямой. Модели проективной плоскости. Принцип двойственности на проективной плоскости. Теорема Дезарга. Сложное отношение четырех точек прямой. Полный четырехвершинник.

4.4. Темы и планы практических занятий

1 курс, 2 семестр

1. Сложение векторов и его свойства.
   1) Повторение основных теоретических сведений: направленный отрезок, направление и длина направленного отрезка, определение сложения векторов, свойства сложения, разность векторов.
   2) Решение задач на сложение и разность векторов.
2. Разложение вектора на составляющие.

1) Повторение основных теоретических сведений: составляющие вектора, разложение вектора на составляющие в плоскости и в пространстве.
2) Решение задач на разложение вектора на составляющие в плоскости и в пространстве.

3. Умножение вектора на число.
1) Повторение основных теоретических сведений: операция умножения вектора на число и ее свойства
2) Решение задач на умножение вектора на число.

4. Линейная зависимость векторов.
1) Повторение основных теоретических сведений: линейное пространство, линейная зависимость векторов, базис, координаты вектора в данном базисе.
2) Решение задач на разложение вектора по базису.
3) Проверочная работа № 1.

5–6. Скалярное произведение векторов.
1) Повторение основных теоретических сведений: определение и свойства скалярного произведения векторов, вычисление длины отрезка, вычисление угла между векторами.
2) Решение задач на применение скалярного произведения.

7. Векторное произведение векторов.
1) Повторение основных теоретических сведений: определение и свойства векторного произведения векторов, вычисление площади треугольника и плоского многоугольника.
2) Решение задач на применение векторного произведения.

8. Смешанное произведение векторов.
1) Повторение основных теоретических сведений: определение и свойства смешанного произведения векторов, вычисление объема призмы, пирамиды.
2) Решение задач на применение смешанного произведения.

9. Произведения векторов в пространстве.
1) Решение задач на применение скалярного, векторного и смешанного произведений векторов.
2) Проверочная работа № 2.

10–11. Метод координат на прямой.
1) Повторение основных теоретических сведений: система координат на прямой, преобразование системы координат, расстояние между точками, геометрический смысл модуля.
2) Решение задач на преобразование системы координат.
3) Решение уравнений и неравенств с модулем.
4) Проверочная работа № 3.

12. Метод координат на плоскости.
1) Повторение основных теоретических сведений: аффинная система координат на плоскости, ПДСК, уравнение линии, уравнение окружности, полярная система координат, полярные координаты точки, согласованная ПДСК, уравнение линии в полярной системе координат.
2) Решение задач на составление уравнения линии на плоскости.
3) Решение задач на определение полярных координат точки и составление уравнения линии.

13. Прямая на плоскости в аффинной системе координат.
1) Повторение основных теоретических сведений: способы задания и уравнения прямой на плоскости в аффинной системе координат.
2) Решение задач на составление уравнения прямой в аффинной системе координат.

14. Прямая на плоскости в ПДСК.

1) Повторение основных теоретических сведений: способы задания и уравнения прямой на плоскости в ПДСК, взаимное расположение двух прямых, задание полуплоскости, пучок прямых.
2) Решение задач на составление уравнения прямой, определение взаимного расположения двух прямых на плоскости, задание полуплоскости.

15. Прямая на плоскости в ПДСК.
    1) Повторение основных теоретических сведений: расстояние от точки до прямой, расстояние между параллельными прямыми, угол между пересекающимися прямыми.
    2) Решение задач на вычисление расстояния от точки до прямой, расстояния между параллельными прямыми, угла между пересекающимися прямыми.
16. Прямая на плоскости в ПДСК.
    1) Решение различных задач на прямую на плоскости.
    2) Проверочная работа № 4.

2 курс, 3 семестр

1. Уравнение окружности.
    1) Повторение основных теоретических сведений: уравнение окружности, секущая, касательная к окружности.
    2) Решение задач на составление уравнения окружности, на расположение прямой и окружности.
2. Эллипс.
    1) Повторение основных теоретических сведений: определение эллипса, каноническое уравнение эллипса, свойства эллипса.
    2) Решение задач на составление канонического уравнения эллипса, определение элементов и изображение эллипса.
3. Гипербола.
    1) Повторение основных теоретических сведений: определение гиперболы, каноническое уравнение гиперболы, свойства гиперболы.
    2) Решение задач на составление канонического уравнения гиперболы , определение элементов и изображение гиперболы.
4. Парабола.
    1) Повторение основных теоретических сведений: определение параболы, каноническое уравнение параболы, свойства параболы.
    2) Решение задач на составление канонического уравнения параболы, определение элементов и изображение параболы.
5. Директрисы эллипса, гиперболы, параболы.
    1) Повторение основных теоретических сведений: определения директрис эллипса, гиперболы, параболы.
    2) Решение задач на составление уравнения эллипса, гиперболы, параболы, заданных различными элементами.
6. Общие свойства эллипса, гиперболы, параболы.
    1) Повторение основных теоретических сведений: уравнения эллипса, гиперболы, параболы в полярных координатах, относительно вершины.
    2) Решение задач на применение свойств эллипса, гиперболы, параболы.
7. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.
    1) Повторение основных теоретических сведений: классификация линий второго порядка.
    2) Решение задач на приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.
    3) Проверочная работа № 5.
8. Системы координат в пространстве.

1) Повторение основных теоретических сведений: аффинная, прямоугольная, цилиндрическая, сферическая системы координат, их взаимосвязь.
2) Решение задач на определение координат точек в различных системах координат.

9. Плоскость в пространстве.
1) Повторение основных теоретических сведений: способы задания и уравнения плоскости в пространстве, расположение плоскости относительно осей координат.
2) Решение задач на составление уравнения плоскости.

10. Плоскость в пространстве.
1) Повторение основных теоретических сведений: задание полупространства, взаимное расположение двух, трех плоскостей в пространстве, расстояние от точки до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, угол между плоскостями.
2) Решение задач на определение взаимного расположения плоскостей в пространстве, на вычисление расстояния от точки до плоскости, расстояния между параллельными плоскостями, угла между пересекающимися плоскостями.
3) Проверочная работа № 6.

11. Прямая в пространстве.
1) Повторение основных теоретических сведений: способы задания и уравнения прямой в пространстве, взаимное расположение двух прямых в пространстве.
2) Решение задач на составление уравнений прямых, заданных различными способами, взаимное расположение двух прямых в пространстве.

12. Прямая и плоскость в пространстве.
1) Повторение основных теоретических сведений: взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, угол между прямой и плоскостью.
2) Решение задач на взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, определение угла между прямой и плоскостью.
3) Проверочная работа № 7.

13. Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности.
1) Повторение основных теоретических сведений: поверхность в пространстве, метод сечений, поверхность вращения, ее уравнение, цилиндрическая поверхность, ее уравнение, коническая поверхность.
2) Решение задач на составление уравнения поверхности вращения, цилиндрической поверхности, конической поверхности, изучение свойств поверхности методом сечений.

14. Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды.
1) Повторение основных теоретических сведений: определение и свойства эллипсоида, однополостного и двуполостного гиперболоида, эллиптического параболоида, гиперболического параболоида.
2) Решение задач на изучение свойств эллипсоида, однополостного и двуполостного гиперболоида, эллиптического параболоида, гиперболического параболоида.

2 курс, 4 семестр

1. Движения плоскости.
1) Повторение основных теоретических сведений: преобразование, движение плоскости, инвариантные элементы, свойства движений.
2) Решение задач на изучение и применение свойств движений.

2. Параллельный перенос.
1) Повторение основных теоретических сведений: определение и свойства параллельного переноса.
2) Решение задач на применение параллельного переноса.

3. Поворот. Центральная симметрия.

1) Повторение основных теоретических сведений: определение и свойства поворота, определение и свойства центральной симметрии.
2) Решение задач на применение поворота и центральной симметрии.

4. Осевая симметрия. Скользящая симметрия
1) Повторение основных теоретических сведений: определение и свойства осевой симметрии, скользящей симметрии.
2) Решение задач на применение осевой симметрии и скользящей симметрии.
3) Проверочная работа № 8

5. Гомотетия.
1) Повторение основных теоретических сведений: определение и свойства гомотетии.
2) Решение задач на применение гомотетии.

6. Подобия плоскости.
1) Повторение основных теоретических сведений: определение и свойства подобия плоскости, виды подобий.
2) Решение задач на применение подобия.

7. Применение преобразований плоскости к решению задач.
1) Повторение основных теоретических сведений: определения движений и подобий плоскости, их свойства.
2) Решение задач на применение свойств движений и подобий плоскости.

8. Аксиоматика конструктивной геометрии.
1) Повторение основных теоретических сведений: основные построения, аксиомы циркуля и линейки.
2) Решение элементарных геометрических задач на построение.

9. Методика решения задач на построение.
1) Повторение основных теоретических сведений: анализ, построение, доказательство, исследование при решении задачи на построение.
2) Решение простейших задач на построение.

10. Методы решения задач на построение.
1) Повторение основных теоретических сведений: метод пересечений, метод геометрических преобразований, алгебраический метод; основные множества точек на плоскости.
2) Решение задач на отыскание множеств точек на плоскости.

11. Решение задач на построение методом пересечений.
1) Повторение основных теоретических сведений: суть метода пересечений, основные множества точек на плоскости.
2) Решение задач с помощью метода пересечений.
3) Проверочная работа № 9.

12. Решение задач на построение методом геометрических преобразований.
1) Повторение основных теоретических сведений: определение движений плоскости, ситуации применения движений плоскости к решению задач на построение.
2) Решение задач на построение с применением движений плоскости.

13. Решение задач на построение методом геометрических преобразований.
1) Повторение основных теоретических сведений: определение подобий плоскости, ситуации применения подобий плоскости к решению задач на построение.
2) Решение задач на построение с применением подобий плоскости.

14. Решение задач на построение алгебраическим методом.
1) Повторение основных теоретических сведений: построение отрезков по элементарным формулам, суть алгебраического метода.
2) Решение задач на построение отрезков по элементарным формулам.
3) Проверочная работа № 10.

3 курс, 5семестр

1. Изображение плоских фигур в параллельной проекции.
    1) Повторение основных теоретических сведений: правила изображения плоских фигур в параллельной проекции, метрические особенности изображения.
    2) Решение метрических задач на изображение плоских фигур.
2. Изображение пространственных фигур в параллельной проекции.
    1) Повторение основных теоретических сведений: теорема Польке-Шварца, правила изображения пространственных фигур в параллельной проекции.
    2) Решение позиционных задач на изображение пространственных фигур.
3. Построение сечений многогранников методом следов.
    1) Повторение основных теоретических сведений: метод следов, его особенности.
    2) Решение задач на построение сечений многогранников методом следов.
4. Построение сечений многогранников методом соответствия.
    1) Повторение основных теоретических сведений: метод соответствия, его особенности.
    2) Решение задач на построение сечений многогранников методом соответствия.
5. Построение сечений многогранников. Метрические задачи.
    1) Повторение основных теоретических сведений: метрические особенности изображения пространственных фигур.
    2) Решение задач на построение сечений многогранников с учетом метрических особенностей оригинала.
    3) Проверочная работа № 11.
6. Многогранные углы.
    1) Повторение основных теоретических сведений: определения многоугольника, многогранника, двугранного и многогранного угла, теоремы синусов и косинусов для трехгранного угла.
    2) Решение задач на применение свойств трехгранных углов.
7. Многогранники. Правильные многогранники.
    1) Повторение основных теоретических сведений: выпуклые многогранники, теорема Эйлера для выпуклых многогранников, определение и свойства правильных многогранников.
    2) Решение задач с применением свойств правильных многогранников.
8. Симметрии правильных многогранников.
    1) Повторение основных теоретических сведений: симметрии правильного многогранника, группа симметрий.
    2) Проверочная работа № 12.
9. Площадь многоугольника.
    1) Повторение основных теоретических сведений: теоремы существования и единственности площади многоугольника.
    2) Решение задач на вычисление площади многоугольника.
10. Площадь многоугольной фигуры.
    1) Повторение основных теоретических сведений: площадь многоугольной фигуры.
    2) Решение задач на вычисление площади многоугольной фигуры.
11. Площадь плоской фигуры.
    1) Повторение основных теоретических сведений: площадь круга и его частей.
    2) Равновеликость и равносоставленность плоских фигур .
12. Расширенная евклидова прямая, расширенная евклидова плоскость.
    1) Повторение основных теоретических сведений: определение расширенной прямой, расширенной плоскости и ее элементов, координаты точек, опре-

деления проективной прямой, проективной плоскости, координаты точек, сложное отношение четырех точек прямой, уравнение прямой на проективной плоскости.

2) Решение задач на построение точек по их координатам.

13. Полный четырехвершинник.

1) Повторение основных теоретических сведений: определения полного четырехвершинника, его элементов и свойств.
2) Решение задач на применение свойств полного четырехвершинника.
3) Проверочная работа № 13.

Пример практического занятия

Практическое занятие № 14, 2 семестр.

ПРЯМАЯ НА ПЛОСКОСТИ В ПДСК

Повторение: виды уравнений прямой на плоскости в ПДСК – каноническое, параметрическое, общее, «в отрезках», с угловым коэффициентом, нормированное; формулы расстояния от точки до прямой, между параллельными прямыми; уравнение окружности.

1. Даны уравнения двух смежных сторон параллелограмма$AB: x - y - 1 = 0,\ AD: x - 2y = 0$ иточка пересечения его диагоналей$M(3, -1)$.Написать общие уравнения двух других сторон параллелограмма. Написать уравнения высот параллелограмма, проведенных из вершины B.Найти длины высот и площадь параллелограмма.

2. Привести к нормированному виду уравнения прямых:

а) $4x - 3y + 10 = 0$; б) $5x + 12y - 39 = 0$; в) $y - \sqrt{3}x = 4$.

3. Даны координаты двух вершин треугольника $A(-1, 5), B(3, 2)$ и точки пересечения его высот $H(0, 3)$. Составить уравнения его сторон.

4. Найти координаты точки N, симметричной точке $M(2, -5)$ относительно прямой $d: 2x - y + 5 = 0$.Вычислить расстояние от точкиNдо прямой d.

5. Даны координаты вершин треугольника $ABC: A(0, 2), B(1, 1), C(2, -2)$. Составить уравнение окружности, описанной вокруг треугольника.

6. Доказать, что прямая$4x - 3y - 38 = 0$ касается окружности $x^2 - 2x + y^2 + 6y - 15 = 0$.

Студенты решают задачи у доски, комментируя решение.

Домашнее задание.

1. Даны координаты вершин треугольника $ABC: A(-5, 2), B(1, 1), C(2, -2)$. Составить уравнения высот треугольника и найти их длины.

2. Привести к нормированному виду уравнения прямых:

а) $3x - 4y + 6 = 0$; б) $10x - 24y - 9 = 0$.

3. В пучке $\alpha(2x + 3y - 4) + \beta(x - y + 3) = 0$ найти прямую, проходящую: а) через точку $A(4, -3)$; б) параллельно прямой $2x + 4y - 5 = 0$; в) перпендикулярно прямой $2x + 3y + 1 = 0$.

4. Найти уравнение окружности, концентрической с окружностью$x^2 + y^2 - 4x + 6y - 17 = 0$ и касающейся прямой 3x – 4y + 7 = 0.

Пример тренинга

Практическое занятие № 5, 5 семестр.

ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ МНОГОГРАННИКОВ

Решить задачи методом следов и методом соответствия

1. Построить сечение пирамиды $PABCD$ плоскостью, проходящей через точки: M – в грани PAB, K – в грани PAD, N – внутри пирамиды.

2. Построить сечение призмы $ABCDA_1B_1C_1D_1$ плоскостью, проходящей через точки: M – в грани ABB_1A_1, K – в грани ADD_1A_1, N – в грани $A_1B_1C_1D_1$.

3. Построить сечение призмы $ABCDA_1B_1C_1D_1$ плоскостью, проходящей через точки: M – в грани ABB_1A_1, K – в грани CBB_1C_1, N – на продолжении ребра DD_1 за точку D_1.

4. Построить сечение призмы $ABCDA_1B_1C_1D_1$ плоскостью, проходящей через точки: M в грани CBB_1C_1, K – в грани ADD_1A_1, N – внутри призмы, в плоскости BDD_1B_1. BDD_1B_1

Студенты решают задачи, при необходимости консультируясь с преподавателем; преподаватель проверяет правильность решения задач.

Домашнее задание: выполнить задание проверочной работы № 11.

5. Темы дисциплины для самостоятельного изучения

1. Диаметры линий второго порядка. Сопряженные направления. Главные направления.
2. Перспективно-аффинные преобразования плоскости, их виды и свойства. Группа аффинных преобразований плоскости и ее подгруппы.
3. Применение скалярного, векторного и смешанного произведений векторов в физике.
4. Движения пространства. Классификация движений пространства.
5. Изображение цилиндра, конуса, шара.
6. Понятие о методе Монжа построения чертежей.
7. Исторический обзор обоснования геометрии.
8. «Начала» Евклида.
9. Аксиоматики школьного курса геометрии.

Вопросы для самоконтроля:

1. Определения линии второго порядка, диаметра линии второго порядка, сопряженных направлений и диаметров.
2. Определения перспективно-аффинного преобразования, сдвига, косой симметрии, сжатия.
3. Определение работы и момента силы с помощью скалярного и векторного произведений.
4. Определения движений первого и второго рода, видов движений пространства.
5. Понятие об аксонометрии. Изображение окружности в параллельной проекции. Изображение круглых тел.
6. Ортогональное проектирование, суть метода Монжа, его достоинства и недостатки.
7. Необходимость обоснования геометрии.
8. Структура «Начал» Евклида, определения, аксиомы и постулаты, теоремы. Критика «Начал» Евклида.

6. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются как классические формы и методы обучения (практические занятия), так и интерактивные методы обучения.

Интерактивные формы обучения: технология проблемного обучения, технология учебного исследования, работа в малых группах, тренинг.

№№	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательная

п. п.			технология
1	Элементы векторной алгебры	Лекция № 1 Лекция № 2 Лекция № 3 Лекция № 4 Лекция № 5 Лекция № 6 Лекция № 7 Лекция № 8 Лекция № 9 Практическое занятие № 1 Практическое занятие № 2 Практическое занятие № 3 Практическое занятие № 4 Практическое занятие № 5 Практическое занятие № 6 Практическое занятие № 7 Практическое занятие № 8 Практическое занятие № 9	Лекция Лекция Лекция Лекция Лекция Лекция Лекция Лекция Лекция Практическое занятие Практическое занятие Практическое занятие Практическое занятие Технология проблемного обучения Практическое занятие Практическое занятие Практическое занятие Тренинг
2	Метод координат на прямой	Лекция № 10 Лекция № 11 Практическое занятие № 10 Практическое занятие № 11	Лекция Лекция Технология учебного исследования Работа в малых группах
3	Метод координат на плоскости	Лекция № 12 Практическое занятие № 12	Лекция Работа в малых группах
4	Прямая линия на плоскости	Лекция № 13 Лекция № 14 Лекция № 15 Лекция № 16 Практическое занятие № 13 Практическое занятие № 14 Практическое занятие № 15 Практическое занятие № 16	Лекция Лекция Лекция Лекция Практическое занятие Практическое занятие Тренинг Работа в малых группах
5	Линии второго порядка на плоскости	Лекция № 1 Лекция № 2 Лекция № 3 Лекция № 4 Лекция № 5 Лекция № 6 Лекция № 7 Практическое занятие № 1 Практическое занятие № 2 Практическое занятие № 3 Практическое занятие № 4 Практическое занятие № 5 Практическое занятие № 6 Практическое занятие № 7	Лекция Лекция Лекция Лекция Лекция Лекция Лекция Практическое занятие Практическое занятие Практическое занятие Практическое занятие Практическое занятие Технология учебного исследования Практическое занятие

6	Метод координат в пространстве	Лекция № 8 Практическое занятие № 8	Лекция Технология проблемного обучения
7	Плоскость и прямая в пространстве	Лекция № 9 Лекция № 10 Лекция № 11 Лекция № 12 Практическое занятие № 9 Практическое занятие № 10 Практическое занятие № 11 Практическое занятие № 12	Лекция Лекция Лекция Лекция Практическое занятие Практическое занятие Тренинг Практическое занятие
8	Поверхности второго порядка	Лекция № 13 Лекция № 14 Практическое занятие № 13 Практическое занятие № 14	Лекция Лекция Практическое занятие Работа в малых группах
9	Преобразования плоскости и пространства	Лекция № 1 Лекция № 2 Лекция № 3 Лекция № 4 Лекция № 5 Лекция № 6 Лекция № 7 Практическое занятие № 1 Практическое занятие № 2 Практическое занятие № 3 Практическое занятие № 4 Практическое занятие № 5 Практическое занятие № 6 Практическое занятие № 7	Лекция Лекция Лекция Лекция Лекция Лекция Лекция Технология учебного исследования Практическое занятие Практическое занятие Работа в малых группах Практическое занятие Практическое занятие Технология проблемного обучения
10	Геометрические построения на плоскости	Лекция № 8 Лекция № 9 Лекция № 10 Лекция № 11 Лекция № 12 Лекция № 13 Лекция № 14 Практическое занятие № 8 Практическое занятие № 9 Практическое занятие № 10 Практическое занятие № 11 Практическое занятие № 12 Практическое занятие № 13 Практическое занятие №14	Лекция Лекция Лекция Лекция Лекция Лекция Лекция Практическое занятие Практическое занятие Технология учебного исследования Работа в малых группах Практическое занятие Тренинг Практическое занятие
11	Методы изображения плоских и пространственных фигур	Лекция № 1 Лекция № 2 Лекция № 3 Практическое занятие № 1	Лекция Лекция Лекция Практическое занятие

		Практическое занятие № 2 Практическое занятие № 3 Практическое занятие № 4 Практическое занятие № 5	Технология учебного исследования Практическое занятие Практическое занятие Тренинг
12	Многогранники в евклидовом пространстве	Лекция № 4 Практическое занятие № 6 Практическое занятие № 7 Практическое занятие № 8	Лекция Практическое занятие Практическое занятие Работа в малых группах
13	Измерение длин и площадей	Лекция № 5 Практическое занятие № 9 Практическое занятие № 10 Практическое занятие № 11	Лекция Практическое занятие Тренинг Практическое занятие
14	Понятие о неевклидовых геометриях	Лекция № 6 Практическое занятие № 12 Практическое занятие № 13	Лекция Практическое занятие Практическое занятие

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине

1 курс, 2 семестр

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ПО ГЕОМЕТРИИ

1. Даны координаты вершин параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$: $A(1, 2, 0)$, $B(3, 0, -3)$, $C(5, 2, 6)$, $A_1(-6, -5, 7)$. Найти: а) координаты остальных вершин; б) объем параллелепипеда; в) длину высоты, проведенной к плоскости ABC.

2. $ABCDE$ – произвольный пятиугольник, K, L, M, N, P – середины сторон AB, BC, CD, DE, EA соответственно. Можно ли составить треугольник из отрезков KL, MN, AP?

3. Построить линии, заданные следующими уравнениями в ПДСК:

а) $y = |x - 1|$; б) $x + 2 = |y|$.

4. Составить уравнение геометрического места точек, сумма квадратов расстояний которых до точек $A(-3, 0)$ и $B(3, 0)$ равна 50.

5. Дано уравнение линии в полярных координатах: $\rho = 4cos\varphi$. Составить уравнение этой линии в согласованной декартовой системе координат и определить, какая это линия.

6. Найти координаты центра и радиус окружности. Составить уравнения касательных к окружности, параллельных прямой d.

$$x^2 + y^2 + 8x - 4y + 11 = 0, \qquad d: 3x + 2y - 1 = 0.$$

7. На сторонах CB и AB треугольника ABC взяты точки M и K такие, что $CM: MB = 3: 4$, $AK: KB = 3: 2$. Отрезки AM и CK пересекаются в точке P. Найти, в каком отношении точка P делит отрезки AM и CK. Вычислить площадь четырехугольника $BMPK$, если площадь треугольника ABC равна 45 кв. ед. (Решить задачу двумя способами: с помощью теоремы Фалеса и с помощью векторов)

Проверочная работа

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА № 1

1. Пусть O – точка пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$, а точки E и F – середины сторон BC и AD соответственно. Построить вектор $\overrightarrow{AX}$, если $\overrightarrow{AX} = \overrightarrow{EO} + \overrightarrow{EF}$.

2. Дан треугольник ABC. Построить такую точку X, что $2\overrightarrow{XA} + 2\overrightarrow{XB} - 3\overrightarrow{XC} = \vec{0}$.

3. Пусть *ABCD* – параллелограмм, *P* – точка пересечения его диагоналей, *M*, *N* – середины сторон *AB* и *CD* соответственно. Найти координаты векторов $\overrightarrow{MC}, \overrightarrow{PA}, \overrightarrow{PN}$ в базисе $\overrightarrow{BC}, \overrightarrow{BA}$.

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА № 2

1. Векторы $\vec{a}, \vec{b}$ образуют угол φ = π/3. Зная, что $|\vec{a}| = 4, |\vec{b}| = 2$, вычислить угол между векторами $\vec{p} = \vec{a} + 2\vec{b}, \quad \vec{q} = 2\vec{a} - \vec{b}$.

2. Зная, что $|\vec{a}| = 4\sqrt{2}, |\vec{b}| = 7, \angle(\vec{a}, \vec{b}) = 135°$, найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{p} = 2\vec{a} - 3\vec{b}, \vec{q} = \vec{a} + 3\vec{b}$.

3. Вычислить, какую работу производит сила $\vec{F} = (3, -5, 2)$, когда ее точка приложения перемещается из начала в конец вектора $\vec{s} = (2, -5, -7)$.

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА № 3

1. Изобразить на координатной прямой множества точек, координаты которых удовлетворяют соотношениям: а) $|x - 2| = 4$; б) $|x + 3| < 2$; в) $|x + 1| > 3$.

2. Найти координату точки *M*, делящей отрезок *AB* в отношении $\square = 3$, если *A*(–3), *B*(2).

3. Даны две точки *A*(–1), *B*(4). Найти координаты точки *M*, симметричной точке *A* относительно точки *B*.

4. Решить уравнения, используя геометрический смысл модуля:

а). $|x+4| + |x-2| = 8$; *б*). $|x+2| + |x-4| = 5$; *в*). $|x+2| = |x-4|$; *г*). $|x+3| - |x-4| = 2$;

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА № 4

1. Даны середины $M_1(2,3), M_2(-1,2), M_3(4,5)$ сторон треугольника. Составить уравнения сторон треугольника. Задать неравенствами внутреннюю область треугольника.

2. Установить взаимное расположение пар прямых. Если эти прямые пересекаются, то найти координаты точки пересечения и угол между прямыми; если прямые параллельны, то найти расстояние между ними.

а) $d_1: 2x - 5y + 3 = 0, d_2: \begin{cases} x = -3 + 5t, \\ y = -1 + 2t; \end{cases}$ б) $d_1: 2x - 3y - 7 = 0, d_2: \frac{x+1}{3} = \frac{y-2}{4}$

3. В пучке *α* (2*x* + *y* – 4) + *β* (*x* – *y* + 2) = 0 найти прямую, проходящую

а) через точку*A* (2, –3); б) параллельно прямой *x* + 3*y* – 4 = 0; в) перпендикулярно прямой 2*x* – 3*y* = 0.

Каждая проверочная работа оценивается от 3 до 5 баллов:
5 баллов – работа выполнена полностью и безошибочно;
4 балла – в работе имеются негрубые или вычислительные ошибки;
3 балла – решено более половины заданий с несущественными недочетами.

Перечень вопросов к экзамену
2 семестр

1. Система координат на прямой. Расстояние между точками.
2. Система координат на прямой. Деление отрезка в данном отношении.
3. Понятие свободного вектора.
4. Сложение векторов и его свойства.
5. Определение разности векторов, доказательство существования и единственности разности двух векторов.

6. Разложение вектора на составляющие по двум прямым.
7. Разложение вектора на составляющие по прямой и плоскости.
8. Разложение вектора на составляющие по трем прямым в пространстве.
9. Умножение вектора на число. Свойства.
10. Понятие линейной зависимости векторов. Свойства.
11. Коллинеарные векторы. Признак коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл линейной зависимости двух векторов.
12. Компланарные векторы. Теорема о компланарных векторах. Геометрический смысл линейной зависимости трех векторов.
13. Компланарные векторы. Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам. Геометрический смысл линейной зависимости четырех векторов.
14. Понятие векторного пространства. Базис, размерность векторного пространства. Координаты вектора.
15. Подпространства векторного пространства.
16. Ориентация двумерного векторного подпространства.
17. Скалярное произведение векторов и его свойства.
18. Векторное произведение векторов и его свойства.
19. Смешанное произведение векторов и его свойства.
20. Аффинная система координат на плоскости. Деление отрезка в данном отношении.
21. Формулы преобразования координат точки при переходе от одной аффинной системы координат к другой.
22. Формулы преобразования координат точки при переходе от одной ПДСК на плоскости к другой.
23. Способы задания и уравнения прямой на плоскости: с определителем, каноническое, параметрическое.
24. Задание прямой на плоскости точкой и вектором нормали. Общее уравнение прямой на плоскости.
25. Особенности расположения прямой относительно осей координат на плоскости. Уравнение прямой «в отрезках».
26. Задание полуплоскости.
27. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Пучок прямых.
28. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

2 курс, 3 семестр

Индивидуальное задание

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 1

1. Привести уравнение линии к каноническому виду и построить изображение линии. (Если линия мнимая, то построить исходную и преобразованную систему координат)

$$а)\ 4xy + 3y^2 + 16x + 12y - 36 = 0;\quad б)\ 9x^2 + 5y^2 + 18x - 30y + 9 = 0;$$
$$в)\ 4x^2 - 9y^2 + 10x + 9y + 4 = 0;\quad г)\ x^2 - 2xy + y^2 - 6x - 10y + 13 = 0.$$

2. Дано уравнение окружности в декартовой системе координат: $x^2 + y^2 - 2x = 0$. Составить уравнение этой линии в согласованной полярной системе координат.

3. Найти координаты центра и радиус окружности. Составить уравнения касательных к окружности, параллельных прямой d.

$$x^2 + y^2 + 8x - 4y + 11 = 0, d: 3x + 4y - 1 = 0.$$

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 2

1. Выяснить взаимное расположение двух прямых. Если прямые лежат в одной плоскости, то составить ее уравнение.

а) $d_1: \dfrac{x+2}{3} = \dfrac{y-1}{-2} = \dfrac{z}{1}$, $d_2: \begin{cases} x+y-z=0, \\ x-y-5z-8=0; \end{cases}$

б) $d_1: \begin{cases} x-2y+z-1=0, \\ 2x-y+2z+1=0, \end{cases}$ $d_2: \dfrac{x-1}{3} = \dfrac{y}{2} = \dfrac{z+1}{-1}$.

2. Найти координаты точки, симметричной началу координат относительно плоскости σ: $x - 2y + 4z - 21 = 0$.

3. В пучке, определяемом плоскостями $2x + y - 3z + 2 = 0, 5x + 5y - 4z + 3 = 0$, найти две перпендикулярные друг другу плоскости, одна из которых проходит через точку (4,–3, 1).

4. Зная, что $|\vec{a}| = 4\sqrt{3}, |\vec{b}| = 5, \angle(\vec{a}, \vec{b}) = 120°$, найти: а) косинус угла между векторами $\vec{p} = 2\vec{a} - 3\vec{b}, \vec{q} = \vec{a} + 3\vec{b}$; б) площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{p}$ и $\vec{q}$.

5. Даны координаты вершин призмы $ABCA_1B_1C_1$: A(2, 3, 1), B(4, 1, –2), C(6, 3, 7), A_1(–5, –4, 8). Найти: а) координаты остальных вершин; б) объем призмы; в) длину высоты, проведенной к плоскости ABC.

6. При каких значениях A и D прямая $d: \dfrac{x-2}{3} = \dfrac{y+1}{2} = \dfrac{z-3}{-2}$ принадлежит плоскости $\sigma: Ax + y - 2z + D = 0$?

7. Составить уравнение касательной плоскости к сфере $(x-3)^2 + (y+2)^2 + (z+4)^2 = 1$, параллельной плоскости $4x + 4y + 2z - 5 = 0$.

8. Найти параметрические уравнения прямолинейных образующих поверхности $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{16} = 1$, проходящих через точку $A(2, 6, 8)$. Найти уравнение плоскости, содержащей эти образующие.

Проверочная работа

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА № 5

Привести уравнение линии к каноническому виду, определить основные характеристики линии, построить линию и ее директрисы.

а) $9x^2 + 4y^2 - 18x - 8y - 23 = 0$; б) $x^2 - 4y^2 + 6x + 16y - 11 = 0$;

в) $x^2 - 6x - 2y - 1 = 0$; г) $5x^2 - 6xy + 5y^2 - 32 = 0$.

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА № 6

1. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках: A(4, 1, 3), B(7, 7, 6), C(5, 4, 1), D(6, 3, 5). Найти длину высоты, проведенной к грани ABD.Составить уравнение плоскости ABD.

2. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку B перпендикулярно прямой AB, если A(1, 3, –2), B(7, 4, –4).

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА № 7

1. Выяснить взаимное расположение пар плоскостей: а) 3x – 2y + 7z = 0 и –6x + 4y – 14z – 3 = 0; б) –x + 10y – 2z + 6 = 0 и 3x – 30y + 6z – 18 = 0. Если плоскости параллельны, то найти расстояние между ними.

2. Найти проекцию точки A (2, 11, –5) на плоскость $\sigma: x + 4y - 2z + 7 = 0$.

3. Составить уравнение плоскости, перпендикулярной прямой $\begin{cases} x = t - 2, \\ y = -2t + 5, \\ z = 2t - 3, \end{cases}$ и касающейся сферы $x^2 + y^2 + z^2 = 49$.

Каждая проверочная работа оценивается от 3 до 5 баллов:
5 баллов – работа выполнена полностью и безошибочно;
4 балла – в работе имеются негрубые или вычислительные ошибки;
3 балла – решено более половины заданий с несущественными недочетами.

Перечень вопросов к экзамену
3 семестр

1. Эллипс. Определение. Каноническое уравнение.
2. Эллипс. Определение. Свойства.
3. Гипербола. Определение. Каноническое уравнение.
4. Гипербола. Определение. Свойства.
5. Парабола. Определение. Каноническое уравнение. Свойства.
6. Директориальное свойство эллипса и гиперболы.
7. Уравнение эллипса, гиперболы, параболы в полярных координатах.
8. Мнимые точки плоскости. Общее уравнение линии второго порядка и его инварианты. Леммы.
9. Общее уравнение линии второго порядка Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.
10. Классификация линий второго порядка.
11. Способы задания и уравнения плоскости.
12. Общее уравнение плоскости. Особенности расположения плоскости относительно системы координат.
13. Задание полупространства.
14. Взаимное расположение двух, трех плоскостей в пространстве.
15. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями.
16. Способы задания и уравнения прямой в пространстве.
17. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
18. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми.
19. Поверхности второго порядка. Определение. Метод сечений.
20. Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности.
21. Эллипсоид. Определение. Свойства.
22. Однополостный гиперболоид. Определение. Свойства.
23. Двуполостный гиперболоид. Определение. Свойства.
24. Эллиптический параболоид. Определение. Свойства.
25. Гиперболический параболоид. Определение. Свойства.
26. Скалярное произведение векторов и его свойства.
27. Векторное произведение векторов и его свойства.
28. Смешанное произведение векторов и его свойства.

2 курс, 4 семестр

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ПО ГЕОМЕТРИИ

1. Построить прямоугольный треугольник по гипотенузе и разности катетов.

2. Даны прямая, окружность и точкаO, им не принадлежащая. Построить квадрат с центром в точкеO так, чтобы две его смежные вершины лежали на данных прямой и окружности.

3. Даны две окружности и прямая. Построить отрезок с концами на данных окружностях так, чтобы прямая была его серединным перпендикуляром.

4. Дан круг с центромO и радиусом R. Построить окружность с тем же центром, которая делила бы площадь данного круга в отношении 2 : 1.

5. Даны две окружности и точкаO, им не принадлежащая. Построить квадрат $ABCD$ с центром в точкеO, так, чтобы его вершиныA иC лежали на данных окружностях.

6. Даны отрезки a, b, c. Построить отрезок x, если это возможно:

а) $x = \frac{a^2+bc}{\sqrt{ab-b^2}}$; б) $x = \frac{a^3+2ab}{b^2-ac}$; в) $x = \frac{ab\sqrt{b^2+c^2}}{c\sqrt{a^2-2b^2}}$.

7. Противоположные стороны шестиугольника попарно равны и параллельны. Доказать, что шестиугольник имеет центр симметрии. Является ли он правильным?

8. Дан прямоугольный равнобедренный треугольник ABC, в котором $AC = BC = 5$. Внутри треугольника взята точка M такая, что $\tilde{N}\grave{I} = \sqrt{5}$, $\hat{A}\grave{I} = \sqrt{10}$. Найти угол AMC.

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА № 8

1. Найти уравнение движения первого рода, при котором точкиA (1, –3), B (4, –1) переходят соответственно в точки A_1 (–1, 1) и B_1 (–3, 4). Определить, какое это движение. Найти элементы, его определяющие.
2. Найти уравнение движения второго рода, при котором точкиA (2, 3), B (0, 6) переходят соответственно в точки A_1 (5, 0) и B_1 (8, –2). Определить, какое это движение. Найти элементы, его определяющие.
3. Найти уравнение образа прямой $2x + 3y – 4 = 0$ при параллельном переносе, переводящем точкуA (2, 3) в точку A_1 (5, 0).

Проверочная работа № 8 оценивается от 3 до 5 баллов:

5 баллов – работа выполнена полностью и безошибочно;

4 балла – решены только две задачи полностью и безошибочно;

3 балла – решены две задачи, но имеются негрубые вычислительные ошибки, либо решена полностью одна задача и получен основной результат по другой задаче.

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА № 9

Решить элементарную задачу на построение (ЭЗ) с полным обоснованием:

ЭЗ1. Отложить на данном луче от его начала отрезок, равный данному отрезку.

ЭЗ2. Отложить от данного луча в данную полуплоскость угол, равный данному углу.

ЭЗ3. Построить треугольник по трем сторонам.

ЭЗ4. Построить треугольник по двум сторонам и углу меду ними.

ЭЗ5. Построить треугольник по стороне и двум прилежащим к ней углам.

ЭЗ6. Построить биссектрису данного неразвернутого угла.

ЭЗ7. Построить серединный перпендикуляр данного отрезка.

ЭЗ8. Построить середину данного отрезка.

ЭЗ9–А. Построить прямую, перпендикулярную данной прямой и проходящую через данную точку, принадлежащую данной прямой.

ЭЗ9–Б. Построить прямую, перпендикулярную данной прямой и проходящую через данную точку, не принадлежащую данной прямой.

ЭЗ10. Построить прямую, проходящую через данную точку и параллельную данной прямой.

ЭЗ11. Построить прямоугольный треугольник по гипотенузе и острому углу.

ЭЗ12. Построить прямоугольный треугольник по гипотенузе и катету.

Э313. Построить касательную к окружности, проходящую через данную на ней точку.

Э314. Построить касательную к окружности, проходящую через точку, не принадлежащую этой окружности.

Студенту предлагается выполнить два задания из предложенного списка. За верное и полное решение каждого задания начисляется по два балла. За выполненное построение без обоснования начисляется 1 балл. В целом за выполнение данной проверочной работы можно получить от 2 до 4 баллов.

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА № 10

Решить задачу на отыскание множества точек с полным обоснованием:

1^o. Множество точек плоскости, каждая из которых равноудалена от двух данных точек A и B, есть серединный перпендикуляр отрезка AB.

2^o. Множество точек плоскости, находящихся на данном расстоянии от данной прямой, есть две прямые, параллельные данной и отстоящие от нее на данном расстоянии.

3^o. Множество точек плоскости, каждая из которых равноудалена от двух данных параллельных прямых, есть прямая, являющаяся их осью симметрии.

4^o. Множество точек плоскости, каждая из которых равноудалена от двух данных пересекающихся прямых, есть две взаимно перпендикулярные прямые, содержащие биссектрисы углов, образованных данными прямыми.

5^o. Множество точек плоскости, из которых отрезок AB виден под прямым углом, есть окружность (без точекA и B), построенная на отрезке AB как на диаметре.

6^o. Множество точек плоскости, из которых отрезок AB виден под углом φ, где $\varphi \neq 90^o$, $\varphi \neq 180^o$, есть две дуги с общими концамиA иB (без точекA и B), симметричные относительно прямой AB.

7^o. Множество точек плоскости, из которых данная окружность видна под углом φ, где $\varphi \neq 180^o$, есть окружность, концентрическая с данной, радиус которой больше радиуса данной окружности.

8^o. Множество точек плоскости, делящих всевозможные хорды окружности (O, OA), проведенные через точкуA окружности, в одном и том же отношении λ, где $\lambda > 0$, есть окружность (без точки A) с центром на прямой OA, проходящая через точку A.

9^o. Множество точек плоскости, для каждой из которых разность квадратов расстояний от двух данных точекA иB постоянна, есть прямая, перпендикулярная прямой AB.

10^o. Множество точек плоскости, для каждой из которых сумма квадратов расстояний от двух данных точекA иB равна a^2, есть окружность с центром в середине отрезка AB, если $2a^2 > AB^2$, средина отрезка AB, если $2a^2 = AB^2$, пустое множество, если $2a^2 < AB^2$.

11^o. Множество точек плоскости, для каждой из которых отношение расстояний от двух данных точекA иB постоянно, есть окружность с центром на прямой AB. (Окружность Аполлония)

Студенту предлагается выполнить два задания из предложенного списка. За верное и полное решение каждого задания начисляется по два балла. За выполненное построение без обоснования начисляется 1 балл. В целом за выполнение данной проверочной работы можно получить от 2 до 4 баллов.

ВОПРОСЫ К СОБЕСЕДОВАНИЮ ПО ТЕМЕ «ДВИЖЕНИЯ ПЛОСКОСТИ»

1. Преобразование множества. Тождественное преобразование. Композиция преобразований. Теорема о группе преобразований множества.
2. Движение плоскости. Примеры движений. Утверждение о преобразовании репера.
3. Движение плоскости. Основная теорема.
4. Движение плоскости. Свойства движений.
5. Флаг на плоскости. Теорема о существовании движения, переводящего флаг во флаг.
6. Параллельный перенос. Определение. Свойства. Аналитическое представление.
7. Поворот. Определение. Свойства. Аналитическое представление.

8. Центральная симметрия. Определение. Свойства. Аналитическое представление.
9. Осевая симметрия. Определение. Свойства. Аналитическое представление.
10. Скользящая симметрия. Определение. Свойства. Аналитическое представление.
11. Ориентация плоскости. Движения первого и второго рода. Аналитическое представление движений 1-го и 2-го рода. Теорема об аналитическом представлении движения.
12. Инвариантные элементы преобразования. Леммы.
13. Классификация движений первого рода.
14. Классификация движений второго рода.
15. Теорема о представлении движения композицией осевых симметрий.

Перечень вопросов к экзамену
4 семестр

1. Преобразование множества. Композиция преобразований. Теорема о группе преобразований множества.
2. Движение плоскости. Основная теорема.
3. Движение плоскости. Свойства движений.
4. Ориентация плоскости. Движения 1-го и 2-го рода, их аналитическое представление движений. Теорема.
5. Классификация движений первого рода.
6. Классификация движений второго рода.
7. Теорема о представлении движения композицией осевых симметрий.
8. Группа движений и ее подгруппы. Равные фигуры. Теорема о равенстве треугольников.
9. Группа симметрий геометрической фигуры. Свойства группы симметрий ограниченной фигуры.
10. Гомотетия плоскости. Определение. Свойства. Аналитическое представление.
11. Преобразование подобия. Теорема о представлении подобия композицией гомотетии и движения.
12. Аналитическое представление подобия. Теорема об аналитическом представлении подобия.
13. Аффинные преобразования. Теорема о существовании аффинного преобразования.
14. Аффинные преобразования. Свойства.
15. Аффинные преобразования. Теорема об аналитическом представлении аффинного преобразования.
16. Перспективно-аффинные преобразования.
17. Примеры перспективно-аффинных преобразований.
18. Инверсия плоскости и ее свойства.
19. Аксиоматика конструктивной геометрии. Аксиомы инструментов. Основные построения.
20. Задача на построение. Элементарные геометрические задачи на построение.
21. Задача на построение. Методика решения задачи на построение. Основные методы решения задач на построение.
22. Множества точек на плоскости, заданные характеристическим свойством (ГМТ). Основные множества точек на плоскости. Отыскание множеств точек, заданных характеристическим свойством.
23. Метод геометрических мест при решении задачи на построение.
24. Метод геометрических преобразований при решении задачи на построение. Основные ситуации для применения метода геометрических преобразований.
25. Построение отрезков, длины которых заданы однородными выражениями первой степени.

26. Построение отрезков, заданных простейшими формулами. Построение отрезков, длины которых заданы произвольными выражениями.
27. Алгебраический метод решения задачи на построение.
28. Признак разрешимости задач на построение циркулем и линейкой.

3 курс, 5семестр

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ПО ГЕОМЕТРИИ

1. В правильной треугольной пирамиде *SABC*, все ребра которой равны 2, точка *M* – середина ребра *AB*, точка *O* – центр основания пирамиды, точка*F*делит отрезок*SO*в отношении 3:1, считая от вершины пирамиды. Найдите расстояние от точки *C* до прямой *MF*.

2. Дана правильная четырехугольная пирамида *MABCD*, все ребра основания которой равны 7. Угол между прямыми *DM* и *AL*, где *L* – середина ребра *MB*, равен 60^o. Найдите высоту данной пирамиды.

3. В треугольнике *ABC* на лучах *AB*, *BC*, *CA* выбраны соответственно точки *K*, *L*, *M* так, что *AK*:*AB* = 3 : 2, *BL* : *BC* = 4 : 3, *CM* : *MA* = 5 : 4. Найдите площадь треугольника с вершинами*K*, *L*, *M*, если площадь треугольника *ABC* равна 60.

4. Периметр равнобедренной трапеции равен 136. Известно, что в эту трапецию можно вписать окружность, причем боковая сторона делится точкой касания в отношении 9 : 25. Прямая, проходящая через центр окружности и вершину трапеции, отсекает от трапеции треугольник. Найдите отношение площади этого треугольника к площади трапеции.

5. На расширенной евклидовой прямой задан проективный репер $R = (A_1, A_\infty, E)$. Построить точки по их координатам: $M(-1:1), N(2:1), K(-1:2)$.

6. На проективной прямой заданы два репера *R* и *R**. Известны формулы перехода от *R* к*R**: $\begin{cases} \rho x_1 = x_1^* + x_2^*, \\ \rho x_2 = 2x_1^* - x_2^*. \end{cases}$ а) Зная координаты точек $M(-1:1), N(2:1), K(-3:1)$в *R**, найти их координаты в *R*. б) Зная координаты точек $M(-1:1), N(0:1), K(2:4)$в *R*, найти их координаты в *R**.

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА № 11

Решить задачи двумя способами:

1. Построить сечение призмы $ABCDA_1B_1C_1D_1$ плоскостью, проходящей через точки: M в грани ABB_1A_1, K – в грани ADD_1A_1, N – в плоскости AA_1C_1C, внутри призмы.

2. Построить сечение пирамиды PABCD плоскостью, проходящей через точки: M в грани PAD, K – в грани PBC, N – на продолжении ребра AB.

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА № 12

1. Найти двугранные углы при основании правильной пятиугольной пирамиды, если плоские углы боковых граней при основании равны α.

2. Найти двугранные углы правильного октаэдра.

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА № 13

1. Сторона *AB* треугольника *ABC* продолжена за вершину*B* на отрезок *BP* = *AB*, сторона *BC* продолжена за вершину*C* на отрезок *CK* = *BC*, сторона *CA* продолжена за вершину*A* на отрезок *AM* = *CA*. Найти отношение площадей треугольников *PKM* и *ABC*.

2. Равнобокая трапеция описана около круга. Боковая сторона трапеции делится точкой касания на отрезки длиной 12 и 48. Найти площадь трапеции.

3. Найти координаты точки D, если $(AB, CD) = 0{,}5$ и известны координаты точек $A(-1:1)$, $B(2:1), C(1:0)$. Найти, чему равно (AC, BD).

Каждая проверочная работа оценивается от 3 до 5 баллов:
5 баллов – решены все задачи полностью и безошибочно;
4 балла – решены две задачи, но обоснование проведено не полностью;
3 балла – решена одна задача с полным обоснованием.

Примерный перечень вопросов
к итоговому экзамену по дисциплине «Геометрия»

1. Коллинеарные векторы. Признак коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл линейной зависимости двух векторов.
2. Компланарные векторы. Геометрический смысл линейной зависимости трех векторов. Теорема о разложении вектора в плоскости.
3. Ориентация плоскости.
4. Скалярное произведение векторов и его свойства.
5. Векторное произведение векторов и его свойства.
6. Смешанное произведение векторов и его свойства.
7. Общее уравнение прямой на плоскости.
8. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Пучок прямых.
9. Эллипс. Определение. Каноническое уравнение. Свойства.
10. Гипербола. Определение. Каноническое уравнение. Свойства.
11. Классификация линий второго порядка.
12. Способы задания и уравнения плоскости в пространстве.
13. Взаимное расположение двух, трех плоскостей в пространстве.
14. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями.
15. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
16. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми.
17. Движение плоскости. Основная теорема. Свойства движений.
18. Движения первого и второго рода. Классификация движений.
19. Группа движений и ее подгруппы. Равные фигуры. Теорема о равенстве треугольников.
20. Преобразование подобия плоскости. Теорема о представлении подобия композицией гомотетии и движения.
21. Аналитическое представление подобия. Теорема об аналитическом представлении подобия.
22. Аффинные преобразования. Теорема о существовании аффинного преобразования.
23. Аффинные преобразования. Свойства.
24. Аналитическое представление аффинного преобразования. Теорема.
25. Перспективно-аффинные преобразования. Определение. Свойства.
26. Инверсия плоскости.
27. Методика решения геометрической задачи на построение.
28. Методы решения геометрической задачи на построение.
29. Параллельное проектирование и его свойства.
30. Изображение плоских фигур в параллельной проекции.
31. Изображение пространственных фигур в параллельной проекции.
32. Построение сечений многогранников методом следов, методом соответствий.
33. Трехгранные углы и их свойства
34. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера для выпуклых многогранников.
35. Правильные многогранники и их свойства.
36. Площадь многоугольной фигуры в евклидовой геометрии. Теорема существования.

37. Площадь многоугольной фигуры в евклидовой геометрии. Теорема единственности.
38. Проективная прямая, координаты точки на проективной прямой.
39. Сложное отношение четырех точек прямой и его свойства.
40. Полный четырехвершинник.

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого увязывается теория с практикой, он показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает и использует рациональные способы решения задачи.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, твёрдо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который знает только основной программный материал, но не усвоил его деталей, допускает в ответе неточности, некорректно формулирует основные законы и правила, затрудняется в выполнении практических задач.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает в ответе существенные ошибки, с затруднениями выполняет практические работы.

Критерии оценок.

Перевод количества верных ответов в баллы: 1 верный ответ –2 балла, максимальное количество баллов – 42 балла.

Каждая дисциплина учебного плана оценивается по 100-балльной системе. Перевод баллов в оценки пятибалльной системы осуществляется следующим образом:

85-100 баллов	*отлично*
70-84 балла	*хорошо*
52-69 баллов	*удовлетворительно*
0-51 балл	*неудовлетворительно*

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ
2 семестр

№	Форма контроля	Минимальное для аттестации количество баллов		Максимальное для аттестации количество баллов	
		Единица измерения	Всего	Единица измерения	всего
Обязательные виды работы:					
1	Учет активности работы на практических занятиях	0,5	8	1	16
2	Выполнение домашнего задания	0,5	7	1	14
3	Проверочная работа № 1–4	3	12	5	20
4	Индивидуальное домашнее задание	10	10	15	15
5	Экзамен	15	15	35	35
	Всего	–	52	–	100

3 семестр

№	Форма контроля	Минимальное для аттестации количество баллов		Максимальное для аттестации количество баллов	
		Единица измерения	Всего	Единица измерения	всего
Обязательные виды работы:					
1	Учет активности работы на практических занятиях	0,5	7	1	14
2	Выполнение домашнего задания	0,5	5	1	10
3	Проверочная работа № 5–7	3	9	5	15
4	Индивидуальное домашнее задание № 1, № 2	8	16	13	26
5	Экзамен	15	15	35	35
	Всего	–	52	–	100

4 семестр

№	Форма контроля	Минимальное для аттестации количество баллов		Максимальное для аттестации количество баллов	
		Единица измерения	Всего	Единица измерения	всего
Обязательные виды работы:					
1	Учет активности работы на практических занятиях	0,5	7	1	14
2	Выполнение домашнего задания	0,5	6	1	12
3	Проверочная работа № 8	3	3	5	5
4	Проверочная работа № 9, 10	2	4	4	8
5	Индивидуальное домашнее задание	10	10	16	16
6	Собеседование	7	7	10	10
7	Экзамен	15	15	35	35
	Всего	–	52	–	100

5 семестр

№	Форма контроля	Минимальное для аттестации количество баллов		Максимальное для аттестации количество баллов	
		Единица измерения	Всего	Единица измерения	всего
Обязательные виды работы:					
1	Учет активности работы на практических занятиях	0,5	7	1	13
2	Выполнение домашнего задания	0,5	6	1	12
3	Проверочная работа № 9, 10, 11	3	9	5	15
4	Индивидуальное домашнее задание	15	15	25	25
5	Экзамен	15	15	35	35
6	Всего	–	52	–	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература:

1. Атанасян Л.С. Геометрия: в 2-х ч. –Ч. 1 : учебное пособие /Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. –2-е изд., стер. – Москва: КНОРУС, 2017. – 396 с.
2. Атанасян Л.С. Геометрия: в 2-х ч. –Ч. 2 : учебное пособие /Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. –2-е изд., стер. – Москва: КНОРУС, 2015. – 424 с.
3. Ильин В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия/В. А. Ильин.–М.: Проспект, 2014. –393 с.
4. Гусева Н. И. Сборник задач по геометрии: в 2 ч. – Ч. I : учебное пособие/ Н. И. Гусева, Н. С. Денисова, О. Ю. Тесля. – М.: КНОРУС, 2012. – 528 с.
5. Гусева Н. И. Сборник задач по геометрии: в 2 ч. – Ч. II: учебное пособие/ Н. И. Гусева, Н. С. Денисова, О. Ю. Тесля. – М.: КНОРУС, 2012. – 346 с.

9.2 дополнительная литература:

1. Александров А.Д. Нецветаев Н.Ю. Геометрия. Цифровая книга.- СПб: БХВ-Петербург, 2010.– 672 с.
2. Александров, П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 512 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/493.
3. Александров, П.С. Лекции по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 912 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/561.
4. Адамчук М. С. Преобразования плоскости: практикум по курсу геометрии/ М. С. Адамчук, Л. Г. Чикишева. – Южно-Сахалинск: СахГУ, 2014.– 88 с.
5. Атанасян, С. Л. Проективная геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов физико-математических факультетов педагогических вузов / С. Л. Атанасян. — Электрон.текстовые данные. — М. : Московский городской педагогический университет, 2010. — 224 c. — 2227-8397. — Режим па: http://www.iprbookshop.ru/26572.html
6. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон.дан. — Москва :Физматлит, 2009. — 312 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2109.
7. Гусак, А. А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Гусак. — Электрон.текстовые данные. — Минск :ТетраСистемс, 2011. — 265 c. — 978-985-536-229-7. — Режим па: http://www.iprbookshop.ru/28035.html
8. Куланин Е.С. Геометрия треугольника в задачах. М.: Либроком, 2014. – 208 с.
9. Погорелов, А. В. Аналитическая геометрия / А. В. Погорелов. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2005. — 208 c. — ISBN 5-93972-408-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/16488.html
10. Постников, М.М. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учеб.пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 416 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/318.

11. Привалов, И.И. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учеб.пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 304 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/321.
12. Цубербиллер, О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учеб.пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/430.
13. Ильин, В.А. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. — Электрон.дан. — Москва :Физматлит, 2009. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2179.
14. Кадомцев, С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Электронный ресурс] : учеб.пособие — Электрон. дан. — Москва :Физматлит, 2011. — 168 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2187.
15. Шафаревич, И.Р. Линейная алгебра и геометрия [Электронный ресурс] : учеб.пособие / И.Р. Шафаревич, А.О. Ремизов. — Электрон.дан. — Москва :Физматлит, 2009. — 512 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2306.
16. Денисова, Н. С. Геометрия треугольника, тетраэдра, симплекса [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. С. Денисова. — Электрон.текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2016. — 188 c. — 978-5-4263-0431-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72488.html
17. Романников, А. Н. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Романников, С. Е. Теплов. — Электрон.текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2011. — 272 c. — 978-5-374-00546-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/10889.html
18. Васильков, В. И. Исследовательские задачи в курсе «Геометрия-11» : учебное пособие / В. И. Васильков, Г. Т. Биктуанова, Е. С. Заикина. — Челябинск : Челябинский государственный педагогический университет, 2015. — 152 с. — ISBN 978-5-906777-26-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/31918.html

9.3. Периодические издания

1. Журнал «Квант».
2. Журнал «Математика в школе»
3. «Математика», приложение к газете «Первое сентября».

9.4. Программное обеспечение

– Программный комплекс «Электронные журналы», используемый для учета и анализа успеваемости обучающихся

- Microsoft VisualFoxPro Professional 9/0 Win32 Single Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 49512935);
- Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),
- Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN,(бессрочная), (лицензия 41684549),
- Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
- Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
- Kaspersky Endpoint Security длябизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational Renewal License (лицензия 2022-190513-020932-503-526), срокпользованияс 2019-05-13 по 2021-04-13

- ABBYYFineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),
- Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441),

9.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий:

- «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор №194 от 22.03. 2018 года;
- Официальный Web-сайт СахГУ http://sakhgu.ru/; сахгу.рф
- Система независимого компьютерного тестирования в сфере образования http://i-exam.ru/
- Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY http://elibrary.ru
- Сайт университетской библиотеки ONLINE http://www.biblioclub.ru/
- Сайт электронно-библиотечной системы IPRbookshttp://www.iprbookshop.ru
- Сайт информационной справочной системы Polpred.com http:// polpred.com/
- https://math.ru/

На сайте вы найдёте книги, видеолекции, занимательные математические факты, различные по уровню и тематике задачи, отдельные истории из жизни учёных — всё то, что поможет окунуться в удивительный и увлекательный мир математики.

- https://function-x.ru/

На этом сайте даны решения многих типичных и более сложных задач по высшей математике, дискретной математике, статистике, программированию, работе с базами данных и анализу данных на языке SQL. Они сопровождаются самым необходимым теоретическим материалом по теме.

- http://elementy.ru/ Это научно-популярный сайт о фундаментальной науке "Элементы", где вы можете в разделе библиотека http://elementy.ru/lib найти публичные лекции ученых (в том числе к некоторым лекциям выложены презентации и видеосъемки лекций). Для школьников есть отдельный раздел http://elementy.ru/lib/school, правда там немного материалов. В разделе научный календарь http://elementy.ru/events можно следить за объявлениями о проводящихся публичных лекциях и других мероприятиях.

10 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1.Учебники и учебные пособия, имеющиеся в фондах библиотеки;
2. Доступ к Интернет-ресурсам;
3. Электронные и Интернет-учебники.

Материально-техническое обеспечение включает в себя специально оборудованные кабинеты и аудитории: компьютерные классы, аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения.

Использование электронных учебников в процессе обучения должно обеспечиваться наличием во время самостоятельной подготовки рабочего места для каждого обучающегося

в компьютерном классе, имеющего выход в Интернет, в соответствии с объемом изучаемой дисциплины.

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры
№_____ от_____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе дисциплины «Геометрия»
по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «Математика и физика»

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)
1.1. ……..;
1.2. ……...;
…
1.9. …… .

2. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)
2.1. ……..;
2.2. ……...;
…
2.9. …… .

3. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)
3.1. ……..;
3.2. ……...;
…
3.9. …… .

Составитель подпись расшифровка подписи
дата

Зав. кафедрой подпись расшифровка подписи